

Keragaman Genetik dan Toleransi Beberapa Genotipe Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Cekaman Kekurangan Air

*Genetic Diversity and Tolerance of Several Genotypes of Shallot (*Allium ascalonicum* L.) on Water Deficit Stress*

Azki Insi^{1*}, A. Farid Hemon², dan Baiq Erna Listiana²

¹Mahasiswa S1, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

²Dosen Pembimbing, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No. 62 Kota Mataram, NTB, 83127, Indonesia

*corresponding author, email : azkiainsi12@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman genetik dan toleransi beberapa genotipe bawang merah (*Allium Ascalonicum* L.) pada cekaman kekurangan air. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental dengan percobaan di rumah plastik, tepatnya di rumah plastik *teaching farm* Desa Sigerongan, Kecamatan Lingsar, Lombok Barat pada bulan Juni sampai dengan bulan September 2022. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap-*Split Plot Design* dengan 3 ulangan. Perlakuan petak utama (*main plot*) yaitu faktor cekaman kekurangan air (C) dan faktor anak petak (*sub plot*) yaitu faktor varietas bawang merah (V). Faktor C terdiri dari 2 atas perlakuan: C0= kondisi optimum tanpa cekaman kekurangan air dan C1= kondisi cekaman kekurangan air. Faktor V terdiri dari 5 aras yaitu V1= Sumenep; V2= Brebes; V3= Nganjuk Bauci; V4= Keta Monca; dan V5= Super Philip. Dengan ukuran umbi yaitu ukuran sedang (2,6-4,1 g). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis keragaman (Analysis of Variance), kemudian dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan dengan taraf 5% yang setelah itu dilakukan perhitungan indeks sensitivitas serta keragaman genetik dengan rumus tertentu. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh karakter hasil dan komponen hasil lima genotipe bawang merah memiliki nilai koefisien keragaman genetik (KKG) dan koefisien keragaman fenotipe (KKF) rendah hingga tinggi. Nilai KKG dan KKG tinggi ditemukan pada karakter berat segar umbi, jumlah umbi, berat kering umbi, berat kering daun dan berat kering akar. Dan Melalui analisis indeks sensitivitas, diperoleh satu genotipe toleran yaitu genotipe V1 (Sumenep).

Kata kunci: Bawang merah, Keragaman genetik, Toleransi, Cekaman kekurangan air

ABSTRACT

*This study aims to determine the genetic diversity and tolerance of several genotypes of shallot (*Allium Ascalonicum* L.) under water deficit stress. The method used is an experimental method with experiments in a plastic house, to be precise in a plastic teaching farm house in Sigerongan Village, Lingsar District, West Lombok from June to September 2022. The experimental design used was Completely Randomized Design (CRD)-Split Plot Design with 3 repetitions. Treatment of the main plot (main plot) is the stress factor of water shortage (C) and the sub plot factor is the shallot variety factor (V). Factor C consists of 2 for the treatment: C0 = optimum condition without water shortage stress and C1 = water deficiency stress condition. Factor V consists of 5 levels, namely V1 = Sumenep; V2 = Brebes; V3= Nganjuk Bauci; V4 = Keta Monca; and V5 = Super Philip. With tuber size that is medium size (2.6-4.1 g). Observational data were analyzed using analysis of variance, then further tests were carried out with Duncan's test with a level of 5%, after which the sensitivity index and genetic diversity were calculated using a certain formula. red has a low to high coefficient of genetic diversity (KKG) and phenotypic diversity coefficient (KKF). High KKG and KKG values were found in the characters of tuber fresh weight, number of tubers, tuber dry weight, leaf dry weight and root dry weight. And through sensitivity index analysis, one tolerant genotype was obtained, namely genotype V1 (Sumenep).*

Keywords: Shallots, Genetic diversity, Tolerance, Water deficit stress.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L) merupakan tanaman hortikultura yang digunakan sebagai bumbu masakan. Selain digunakan sebagai campuran bumbu, bawang merah juga dijual dalam bentuk olahan seperti ekstrak bawang merah, dalam bentuk bubuk, olahan minyak atsiri, serta bawang goreng bahkan sebagai bahan obat untuk menurunkan kadar kolesterol dan gula darah, mencegah penggumpalan darah, menurunkan tekanan darah, dan memperbaiki aliran darah. Sebagai komoditas hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat, potensi pengembangan bawang merah masih terbuka lebar, tidak hanya untuk kebutuhan dalam negeri tetapi juga untuk kebutuhan luar negeri. (Suriani, 2012).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2015), kebutuhan bawang merah pada pasar dalam negeri maupun pasar luar negeri terus meningkat, sehingga terbuka untuk peluang ekspor. Pada periode tahun 2014 saja kebutuhan bawang merah di Nusa Tenggara Barat (NTB) mencapai 117.513 ton dan meningkat 36,33% pada tahun 2015.

Tingginya permintaan bawang merah tidak diimbangi dengan produktivitas bawang merah yang setiap tahunnya menurun yaitu pada tahun 2015 sebesar 10,06 ton/ha, kemudian pada tahun 2016 turun menjadi 9,67 ton/ha dan pada tahun 2017 sebesar 9,29 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2019). Penurunan produktivitas ini sangat dipengaruhi oleh penggunaan varietas unggul yang masih kurang, penerapan teknik budidaya yang tidak sesuai dan juga pengaruh cekaman lingkungan baik biotik maupun abiotik.

Penanaman bawang merah banyak dilakukan di lahan-lahan marginal seperti lahan kering, lahan terbuka dan lahan tadah hujan. Lahan kering menyebabkan cekaman kekurangan air pada pertumbuhan tanaman. Defisit air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman, termasuk anatomi tanaman, morfologi, fisiologi, dan biokimia. Telah dilaporkan bahwa hasil umbi bawang merah berhubungan langsung dengan jumlah air. Kerusakan hasil umbi tergantung pada kultivar/genotipe dan fenologi cekaman kekurangan air (Ghodke *et al.*, 2018).

Puncak penanaman bawang merah di NTB adalah pada musim kemarau, yaitu sekitar bulan Mei – Agustus. Pada musim kemarau (kering) bawang merah banyak dibudidayakan karena membutuhkan sinar matahari yang banyak yaitu radiasi minimum 70%, suhu antara 25-32°C dan kelembaban antara 50-70%. Bawang merah juga membutuhkan banyak air tetapi sensitif terhadap curah hujan dan hujan deras. Kelembaban yang tinggi menyebabkan penyakit cepat berkembang (Moekasan *et al.*, 2016). Bawang merah memiliki akar yang kurang layak. 90% akar bawang merah terkonsentrasi hingga kedalaman 40 cm dan hanya 2-3% dari total akar ditemukan di bawah kedalaman 60 cm (Greenwood *et al.*, 1982), sehingga daya serap air rendah dan tanaman ini sensitif terhadap kekurangan air.

Air merupakan faktor yang sangat penting bagi tanaman karena diperlukan dalam jumlah yang banyak untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kehilangan air pada jaringan tanaman akan mengurangi turgor sel, meningkatkan konsentrasi makromolekul dan senyawa dengan berat molekul rendah yang terakumulasi dan mempengaruhi membran sel serta kapasitas air sel tanaman. Karena air memegang peranan penting bagi tanaman, termasuk bawang merah, secara langsung maupun tidak langsung, kekurangan air dapat mempengaruhi seluruh proses metabolisme tanaman dan menurunkan pertumbuhan tanaman. (Nio *et al.*, 2010).

Kendala utama saat musim kemarau adalah ketersediaan air yang terbatas, sehingga tanaman rentan kekurangan air. Pada bawang merah, masa rentan kekurangan air terjadi saat pembentukan umbi yang dapat menurunkan produksi (Sumarni dan Hidayat, 2005). Kelangkaan air merupakan salah satu faktor pembatas utama yang dapat mempengaruhi seluruh proses pertumbuhan dan perkembangan serta produksi tanaman. Berkurangnya air tanah yang tersedia dan perubahan iklim yang tidak menentu menyebabkan kekeringan berkepanjangan yang mengakibatkan tanaman kekurangan air (Efendi, 2009). Selain itu, kekurangan air pada tanaman dapat terjadi karena laju kehilangan air akibat transpirasi terjadi lebih cepat dibandingkan penyerapan air dari tanah (Nio dan Banyo, 2011). Kekurangan air pada bawang merah terjadi karena keterbatasan air di lingkungan termasuk media tanam (Jadid, 2007). Kurangnya pasokan air di zona akar dan permintaan air yang

berlebihan dari daun dapat menyebabkan defisit air karena laju penguapan lebih besar daripada laju penyerapan air meskipun air tanah cukup tersedia. (Mathius *et al.*, 2001).

Upaya yang mungkin dilakukan untuk mengatasi cekaman kekurangan air pada bawang merah adalah penggunaan varietas toleran cekaman kekurangan air dan penggunaan benih bermutu. Varietas bawang merah yang toleran terhadap cekaman kekurangan air akan dapat berproduksi secara maksimal sesuai dengan potensi genetiknya ketika teknik budidaya diterapkan dengan baik (Putrasamedja, 2007).

Selain itu keragaman genetik juga penting untuk kegiatan pemuliaan tanaman, tanpa adanya keragaman tidak akan ada peningkatan genetik. Peningkatan secara ekonomi untuk tanaman bawang merah membutuhkan pertimbangan dari beragam karakter tanaman yang luas. Analisis keragaman genetik perlu dilakukan untuk mendapatkan data deskripsi berupa pengkarakteran secara spesifik dari tiap genotipe secara morfologi maupun melalui molekuler untuk selanjutnya dilakukan seleksi. Ketersediaan informasi genetik merupakan kunci keberhasilan seleksi. Melalui tahapan seleksi, memungkinkan untuk perakitan varietas unggul bawang merah yang dapat ditujukan untuk memperbaiki varietas dalam upaya peningkatan daya hasil, perbaikan kualitas umbi, serta peningkatan ketahanan atau toleransi tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik salah satunya adalah cekaman kekurangan air (Sari *et al.*, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman genetik dan nilai indeks sensitivitas beberapa genotipe bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada cekaman kekurangan air. .

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan percobaan di Lapangan. Percobaan dilakukan Rumah Plastik Teaching Farm milik Prof . Dr. Ir. A. Farid Hemon, M.Sc., Desa Sigerongan Lingsar Lombok Barat sejak bulan Juni sampai September 2022. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bambu, plastik UV, meteran/penggaris, gunting, lakban, staples, ember, sprayer, polibag, label, staples, gelas ukur plastik 2L, alat tulis, gawai, jangka sorong digital, dan timbangan analitik. Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 5 varietas bawang merah (sumenep, brebes, nganjuk bauci, keta monca, dan super philip), tanah, air, pupuk NPK, Furadan 3G, dan kapur ajaib.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap-*Split Plot Design* dengan 3 ulangan. Perlakuan petak utama (*main plot*) yaitu faktor cekaman kekurangan air (C) dan faktor anak petak (*sub plot*) yaitu faktor varietas bawang merah (V). Faktor C terdiri dari 2 atas perlakuan: C0= kondisi optimum tanpa cekaman kekurangan air dan C1= kondisi cekaman kekurangan air. Faktor V terdiri dari 5 aras yaitu v1= Sumenep; v2= Brebes; v3= Nganjuk Bauci; v4= Keta Monca; dan v5= Super Philip. Dengan ukuran umbi yaitu ukuran sedang (2,6-4,1 g).

Pelaksanaan percobaan dimulai dengan persiapan bibit. Umbi bibit yang digunakan harus cukup tua, yaitu berkisar antara 70-80 hari setelah tanam. Bibit bawang merah yang digunakan adalah bibit yang sudah disimpan 2 bulan, sehat, warna mengkilat, tidak keropos, dan kulit tidak luka. Bibit yang digunakan sesuai dengan perlakuan varietas yang digunakan. Selanjutnya mempersiapkan media tanam dengan menggunakan polibeg diameter 15 cm dan tinggi 20 cm diisi dengan tanah ayakan seberat \pm 3 Kg dan diletakkan di dalam rumah kaca. Media tanam dipupuk dengan pupuk kompos 3,5 ton per hektar atau 153 g per polibeg. Bibit bawang merah sebelum ditanam dipotong 1/3 bagian. Pemotongan umbi bibit dilakukan satu hari sebelum tanam. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 20 cm x 15 cm dan setiap lubang ditanam 2 umbi bibit. Umbi tanaman bawang merah dimasukkan ke dalam lubang yang sebelumnya dibuat dengan tugal. Lubang tanam dibuat sedalam umbi. Setiap lubang tanam ditaburi Furadan 3G. Umbi dimasukkan ke dalam tanah seperti memutar sekrup. . Penempatan polibeg diatur sehingga mengikuti jarak tanam 20 x 15 cm. Penyiraman dilakukan sesuai dengan umur tanaman : umur 1-10 hari, 2x/hari (pagi dan sore hari); umur 11-35 hari, 1x/hari (pagi hari); umur 36-50 hari, 1 x/hari (pagi atau sore hari). Pemupukan dilakukan dengan memberikan pupuk majemuk NPK (15-15-15) dengan dosis 300 kg per hektar. Pemberian pupuk dilakukan 3 x yaitu pupuk dasar sebelum penanaman, pupuk susulan pada umur 10-15 hari dan umur 30-35 hari. Pemberian pupuk dilakukan

dengan disebar dan diaduk rata sedalam lapisan olah. Perlakuan cekaman kekurangan air dengan cara semua tanaman disiram sampai kapasitas lapang dari awal tanam sampai umur 10 hari. Kapasitas lapang ditentukan dengan menyiram air pada media tanam sampai jenuh. Kejenuhan air ditunjukkan dengan menetesnya air pada lubang aerasi dasar polibeg. Perlakuan cekaman kekurangan air diberikan mulai tanaman berumur 10 hst sampai panen (70 hst). Pada saat tanaman memasuki umur 10 hst, sebagian tanaman tidak mengalami cekaman kekurangan air (tanaman dalam kondisi lengas tanah kapasitas lapang) dan sebagian yang lain dipelihara dalam kondisi cekaman kekurangan air sebagai akibat pengurangan pemberian air. Tanaman yang mengalami cekaman kekurangan air disiram dengan air sampai kapasitas lapang setiap 4-7 hari sekali (sehari setelah ada 70% gejala layu pada daun). Gejala layu mulai terjadi ketika kandungan air tanah mencapai < 60-70% dari kapasitas lapang yang dihitung berdasarkan selisih berat jumlah air yang disiramkan untuk mencapai kapasitas lapang dan saat tanaman mulai layu (Hemon, 2006). Selanjutnya panen dilakukan pada umur 70 hari setelah tanam atau tanaman bawang merah setelah terlihat tanda-tanda 60% leher batang lunak, tanaman rebah dan daun menguning. Parameter yang ingin diamati dalam penelitian ini yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah anakan (per rumpun), jumlah umbi (per rumpun), diameter umbi (mm), panjang akar (cm), berat segar umbi (g), berat kering umbi (g), berat kering daun (g), dan berat kering akar (g).

Identifikasi toleransi tanaman terhadap cekaman kekurangan air. Toleransi varietas bawang merah yang toleran terhadap cekaman kekurangan air dihitung berdasarkan Indeks Sensitivitas (S) terhadap cekaman kekurangan air pada parameter berat umbi kering, jumlah umbi, dan berat kering akar. Perhitungan nilai S berdasarkan rumus Fischer dan Maurer (1978), yaitu :

$$S = (1 - Y/Y_p) / (1 - X/X_p)$$

Keterangan:

Y= Nilai rata-rata peubah tertentu (misalnya : berat umbi kering, jumlah umbi, dan berat kering akar.) pada satu varietas yang mengalami cekaman kekurangan air.

Y_p=Nilai rata-rata peubah tersebut pada satu varietas lingkungan tanpa cekaman kekurangan air.

X= Nilai rata-rata peubah tersebut pada semua varietas yang mengalami cekaman kekurangan air.

X_p=Nilai rata-rata peubah tersebut pada semua varietas, lingkungan tanpa kekurangan air. Skor atau Nilai:

T = Genotipe toleran cekaman kekurangan air jika mempunyai nilai S < 0,5

AT = Agak toleran jika 0,5 ≥ S ≤ 1

P = Peka jika S > 1

Analisis Keragaman. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman pada taraf nyata 5%. Dengan rumus Koefisien Keragaman Genetik (KKG) yang dikemukakan oleh Knight (1979) dalam Alnopri (2004) yaitu :

$$\sigma^2_G = (KTP - KTG) / r$$

$$\sigma^2_p = \sigma^2_G + \sigma^2_e \text{ (KTE)}$$

$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma^2_G}}{x} \times 100\%$$

$$KKF = \frac{\sqrt{\sigma^2_p}}{x} \times 100\%$$

Keterangan :

KKG = Koefisien Keragaman Genetik

KKF = Koefisien Keragaman Fenotipe

X = Rata-rata

σ²_G = Ragam genotipe

σ²_p = Ragam Fenotipe

- KTG = Kuadrat Tengah Genotipe
 KTE = Kuadrat Tengah Error
 r = Jumlah ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di dalam rumah plastik untuk meminimalisir adanya pengaruh dari faktor lain selain faktor perlakuan terhadap unit penelitian. Selama penelitian dilakukan pengamatan terhadap faktor cekaman kekurangan air dan juga faktor tanpa cekaman kekurangan air (kontrol). Unit dengan perlakuan cekaman kekurangan air diperi pengairan sebanyak 1 liter tiap penyiraman sekitar 4-7 hari dan unit yang tidak diberikan perlakuan cekaman disiram dengan normal yaitu 100% kapasitas lapang atau sekitar 2.5 liter tiap penyiraman. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada setiap parameter penelitian, dilakukan analisis keragaman (uji ANOVA) untuk mengetahui pengaruh dari faktor perlakuan disertai uji lanjutnya, perhitungan nilai Koefisien Keragaman Genetik (KKG) dan Koefisien Keragaman Fenotipe (KKF), serta perhitungan nilai indeks sensitivitas kekurangan air (ISK).

Keragaman genetik dan fenotipe tanaman bawang merah didapatkan melalui perhitungan koefisien keragaman genetik (KKG) dan koefisien keragaman fenotipe (KKF). Nilai koefisien keragaman genetik dan fenotipe karakter pertumbuhan dan komponen hasil 5 genotipe bawang merah menunjukkan hasil yang cukup beragam yang mana memiliki rentang dari rendah hingga tinggi. Koefisien keragaman genetik memiliki nilai rentang 1.3-58.1% dan rentang nilai koefisien keragaman fenotipe yang didapat yaitu 1.6-92.16%. Nilai koefisien keragaman genetik dan fenotipe disajikan pada Tabel 1.

Keragaman pada karakter dan populasi suatu tanaman merupakan bagian penting dalam kegiatan pemuliaan tanaman. Variasi yang diekspresikan oleh genotipe tanaman merupakan salah satu bahan seleksi ketika membentuk suatu varietas baru. Perbaikan mutu suatu varietas dapat melalui perbaikan varietas yang tergantung dengan tersedianya plasma nutfah dan mempunyai keragaman genetik tinggi (Herwati dkk., 2011).

Tabel 1. Nilai Perhitungan Keragaman Genetik Tanaman Bawang Merah

Parameter	σ^2g	σ^2p	σ^2e	KKG(%)	KKF(%)
Tinggi Tanaman (cm)	24.79	37.59	12.8	1.3 (R)	1.6 (R)
Jumlah daun (per rumpun)	63.94	100.2	36.26	2.8 (R)	3.5 (R)
Jumlah anakan (per rumpun)	1.38	2.2	0.82	1.82 (R)	2.3 (R)
Berat segar umbi (g)	63.37	93.61	30.24	39.64 (T)	48.16 (T)
Jumlah umbi (per rumpun)	4.5	5.43	0.93	32.96 (T)	36.22 (T)
Berat kering Daun (g)	1.26	3.18	1.91	58.1 (T)	92.16 (T)
Berat kering akar (g)	0.05	0.05	0.1	48.17 (T)	68.37 (T)
Berat kering umbi (g)	14.98	21.31	6.33	39.23 (T)	46.8 (T)

Keterangan : Kriteria koefisien nilai KKG dan KKF rendah (0-10%), sedang (10-20%), dan tinggi (>20%) dengan R (rendah), S (sedang), T (Tinggi); KKG (Koefisien Keragaman Genetik), KKF (Koefisien Keragaman Fenotipe), σ^2g (Ragam Genotipe), σ^2p (Ragam Fenotipe, dan σ^2e (Ragam Lingkungan).

Tabel 1. menyajikan keragaman genetik berdasarkan koefisien keragaman genetik (KKG) dan koefisien keragaman fenotipe (KKF). Umumnya setiap karakter memiliki kriteria KKG dan KKF yang relatif sama. Keragaman dengan kriteria rendah terdapat pada karakter tinggi tanaman dengan nilai KKG 1.3% dan KKF 1.6%, selanjutnya terdapat juga pada karakter jumlah daun dengan nilai KKG 2.8% dan KKF 3.5%, selain itu kriteria rendah juga terdapat pada karakter jumlah anakan dengan nilai KKG 1.82% dan nilai KKF 2.3%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Degewione *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa pada bawang merah keragaman KKG dan KKF rendah terdapat tinggi tanaman, waktu panen, dan total padatan terlarut. Namun pernyataan tersebut menyatakan bahwa jumlah anakan dan jumlah daun termasuk kedalam kategori sedang yang mana tidak sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilaksanakan. Rendahnya nilai KKG dan KKF menunjukkan keragaman genetik yang sempit sehingga sedikit kemungkinan data dilakukannya seleksi yang dipengaruhi oleh lingkungan. Menurut Nirmaladevi *et al.* (2015), peningkatan keragaman dapat dilakukan dengan teknik persilangan atau hibridisasi dapat juga melalui induksi mutagenesis yang diikuti oleh seleksi pedigree generasi lanjut.

Parameter karakter pertumbuhan dan komponen hasil yang memiliki keragaman KKG dan KKF tinggi yaitu terdapat pada karakter berat segar umbi dengan nilai KKG 39.64% dan nilai KKF 48.16%, jumlah umbi per rumpun dengan nilai KKG 32.96% dan nilai KKF 36.22%, berat kering daun dengan nilai KKG 58.1% dan nilai KKF 92.16%, berat kering akar dengan nilai 48.17% dan nilai KKF 68.37%, serta karakter komponen hasil berat kering umbi dengan nilai KKG 39.23% dan nilai KKF 46.8%. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Degewione *et al.* (2011) yang menyatakan KKG dan KKF tinggi terdapat pada diameter daun, jumlah umbi per rumpun, berat kering umbi, berat basah umbi dan susut bobot pada bawang merah. Nilai KKG dan KKF tinggi menunjukkan keragaman yang tinggi pada bawang merah sehingga seleksi sederhana efektif dilakukan dan ekspresi fenotipik karakter tersebut akan menjadi indikasi yang baik dari potensi genetik.

Karakter dengan keragaman yang sempit menunjukkan karakter yang lebih seragam dibandingkan karakter dengan keragaman yang luas. Karakter yang memiliki keragaman luas memiliki peluang sebagai indikator dalam seleksi yang dapat digunakan dalam pemuliaan tanaman untuk mendapatkan hasil tanaman yang baik (Naseem dkk., 2015). Suatu kegiatan seleksi dengan adanya sumber keragaman yang tinggi menjadikan kelima karakter yang memiliki nilai KKG dan KKF tinggi dapat digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan efisiensi kegiatan pemuliaan tanaman.

Tabel 2. Nilai indeks sensitivitas (S) lima genotipe terhadap cekaman kekurangan air.

Genotipe	Indeks Sensitivitas (S)			Rerata	Keterangan Nilai
	Jumlah Umbi	Berat Segar Umbi (BSU)	Berat Kering Umbi (BKU)		
V1	-0.26	-6.03	-5.32	-3.87	T
V2	1.93	0.97	0.82	1.24	P
V3	1.35	1.10	1.15	1.20	P
V4	0.83	1.93	1.90	1.55	P
V5	0.99	1.80	1.67	1.49	P

Keterangan : T = Toleran ($S < 0.5$); AT = Agak Toleran ($0.5 \geq S \leq 1$); P = Peka ($S > 1$)

Pengujian indeks sensitivitas toleransi tanaman pada bawang merah dilakukan untuk mengetahui nilai toleransi lima genotipe terhadap cekaman kekurangan air. Karakter yang dijadikan fokus perhitungan indeks sensitivitasnya yaitu jumlah umbi, berat kering umbi dan berat segar umbi. Penggunaan karakter-karakter tersebut didukung oleh pendapat Blum (1996) yang menyatakan bahwa saat pasokan air tidak mencukupi kebutuhan evapotranspirasi dimana tanaman mengalami cekaman kekurangan air, transpirasi dan asimilasi mulai menurun sehingga kapasitas fotosintesis dapat digunakan sebagai penanda respon tanaman terhadap cekaman kekurangan air (Havaux, 1992) dan karakter yang telah ditentukan dapat menjadi peubah yang

menggambarkan kapasitas fotosintesis tanaman. Selain itu Levitt (1980) juga menyatakan bahwa penurunan biomassa tanaman merupakan bentuk tanggapan tanaman terhadap cekaman kekurangan air. Pengujian indeks sensitivitas tersebut didasarkan pada rumus Fischer dan Maurer (1978) yang disajikan pada Tabel 2.

Indeks sensitivitas kekurangan air (ISK) merupakan salah satu analisis perhitungan yang digunakan untuk menilai terjadinya defisit pada hasil yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan sub optimum dibandingkan pengaruh lingkungan optimum (Fischer dan Maurer, 1978).

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa genotipe bawang merah yang diteliti memberikan nilai rerata indeks sensitivitas yang beragam. Berdasarkan hasil pengelompokkan, terdapat satu genotipe yang merupakan varietas toleran yaitu V1 (sumenep), serta empat genotipe yang nilai indeks sensitivitasnya peka yaitu V2 (Brebes), V3 (Nganjuk Bauci), V4 (Keta Monca), dan V5 (Super Philip). Genotipe yang toleran menunjukkan bahwa genotipe tersebut dapat menyesuaikan diri terhadap pengaruh cekaman kekurangan air dengan adaptasi untuk tetap bertahan pada kondisi tercekam kekurangan air. Nilai ISK yang rendah menunjukkan bahwa genotipe yang diuji pada kondisi cekaman kekurangan air tidak menunjukkan penurunan yang besar sehingga dapat dikatakan genotipe tersebut toleran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai keragaman keragaman genetik dan toleransi dari lima genotipe bawang merah, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakter hasil dan komponen hasil lima genotipe bawang merah memiliki nilai koefisien keragaman genetik (KKG) dan koefisien keragaman fenotipe (KKF) rendah hingga tinggi. Nilai KKG dan KKF tinggi ditemukan pada karakter berat segar umbi, jumlah umbi, berat kering umbi, berat kering daun dan berat kering akar. Karakter-karakter tersebut menjadi bahan untuk melakukan seleksi.
2. Berdasarkan analisis indeks sensitivitas pada karakter jumlah umbi per rumpun, berat kering umbi (g) per rumpun dan berat segar umbi (g) per rumpun diperoleh satu genotipe toleran yaitu genotipe V1 (Sumenep).

DAFTAR PUSTAKA

- Blum, A. 1996. Crop Respon to Drought and The Interpretation of Adaptation. *Plant Growth Regulation* 20 : 135-148.
- Degewione, A., Alamerew, S., Tabor, G. 2011. Genetic variability and association of bulb yield and related traits in shallot (*Allium cepa* var *aggregatum* DON.) in Ethiopia. *Inter. J. Agri. Res.* 21:1-20.
- Direktorat Jenderal Hortikultura, 2016. Produksi bawang merah. Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- Efendi, R. 2009. Metode dan karakter seleksi toleransi genotipe jagung terhadap cekaman kekeringan. *Tesis.* FMIPA. Bogor
- Fischer, R.A., Maurer, R. 1978. Drought stress in spring wheat cultivars : I. Grain yield responses. *Aust. J. Agric. Res.* 29: 897–912.
- Ghodke, P.H., Andhale, P.S., Gijare, U.M., Thangasamy, A., Khade, Y.P., Mahajan, V. 2018. Physiological and biochemical responses in onion crop to drought stress. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 7, 2054–2062. Doi: 10.20546/ijcmas.2018.701.247.
- Greenwood, D.J., Gerwitz, A., Stone, D.A., Barnes, A. 1982. Root development of vegetable crops. *Plant and Soil* 68: 75-96.
- Havaux, M. 1992. Stress Tolerance of Photosystem-II In Vivo-antagonistic Effects of Water, Heat, and Photoinhibition Stresses. *Plant Physiol* 100 : 424-432.
- Herwati, A., Purwati, R.D., Aggraeni, T.D.A. 2011 Penampilan Karakter Kualitatif pada Plasma Nutfah Tanaman Bunga Matahari. *Prosiding seminar nasional inovasi perkebunan* 2011. p 24-25.

- Moekasan, T.K., Prabaningrum, L., Setiawati, W., Prathama, M., Rayahu, A. 2016. *Modul Pendampingan Pengembangan Kawasan Pengelolaan Tanaman Terpadu Bawang Merah*. Pusat Penelitian dan Pengambanan Hortikultura. Bogor. 53- 66h.
- Levitt, J. 1980. *Response of Plant to Environmental Stresses*. Volume I. Academic Press. New York.
- Naseem, Z., Annum, N., Masood, S.A. 2015. Genetic variability among sunflower (*Helianthus annuus* L.) accessions for relative growth and seedling traits. *Academia arena* 7(8) : 1-5.
- Nio, S.A., Banyo, Y. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 11(2): 166-173.
- Nirmaladevi, G., Padmavathi, G., Kota, S., Babu, V.R. 2015. Genetic Variability, Heritability and Correlation Coefficients of Grain Quality Characters in Rice (*Oryza sativa* L.). *Sabrao J. Breed. Genet.* 47(4) : 424-433.
- Putrasamedja, S. 2007. Pengaruh berbagai Macam Bobot Umbi Bibit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) yang Berasal dari Generasi ke satu terhadap produksi. *Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian "Agrin"*, 11 (1): 15-24.
- Sudirja. 2007. Bawang Merah. <http://www.lablink.or.id/Agro/bawangmerah/> [10-11-2022].
- Suriani, N. 2012. *Budidaya Bawang Merah dan Bawang Merah*. Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta.